

PH

W MAT 372  
DOSSIER(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLANDDEUTSCHES  
PATENTAMT(12) Offenlegungsschrift  
(10) DE 40 10 149 A 1(51) Int. Cl. 5:  
**H 01 S 3/0975**  
H 01 S 3/05  
H 01 S 3/038

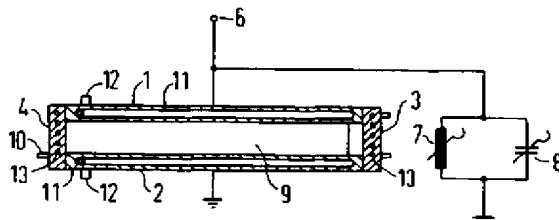
DE 40 10 149 A 1

(21) Aktenzeichen: P 40 10 149.5  
(22) Anmeldetag: 29. 3. 90  
(23) Offenlegungstag: 2. 10. 91(71) Anmelder:  
Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München, DE(72) Erfinder:  
Krüger, Hans, Dipl.-Phys., 8000 München, DE;  
Weber, Hubert, Dipl.-Phys., 8900 Augsburg, DE

## (54) Hochfrequenzangeregter Bandleiterlaser

(57) In einem Bandleiterlaser hoher Leistungsdichte wird ein Aufbau ermöglicht, bei dem die Resonatorspiegel unmittelbar an die Anregungselektroden angrenzen und bei dem angrenzend an die Resonatorspiegel ein plasmafreier Bereich erzeugt wird, indem die Elektroden mit einer Induktivität und/oder einer Kapazität so beschaltet werden, daß sich im Entladungsraum eine stehende Welle der Anregungsfrequenz ausbildet und daß die Spannungsknoten dieser stehenden Welle in der Nähe der Resonatorspiegel liegen und die Spannung im Entladungsraum in der Nähe der Resonatorspiegel unter der Zündspannung für die elektrische Entladung liegt.

Die Erfindung eignet sich für Bandleiter- oder Slablaser hoher spezifischer Leistung.



DE 40 10 149 A 1

**Beschreibung**

Die vorliegende Erfindung betrifft einen hochfrequenzangeregten Bandleiterlaser gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Ein derartiger Laser ist aus der DE-OS 37 29 053 bekannt.

Die Aufgabe, die der vorliegenden Erfindung zugrundeliegt, besteht bei einem Laser gemäß dem Oberbegriff in einer Erhöhung der spezifischen Leistung. Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Bei einem erfindungsgemäßen Laseraufbau können die Elektroden ohne Isolationsprobleme bis an die Spiegel herangeführt werden. Dies ergibt eine vollständige Ausnutzung des Entladungsraumes.

In einer vorteilhaften Ausführungsform bestehen die Elektroden und die Spiegel aus Metall, wobei die Spannung im Bereich der Spiegel unter der Brennspannung des Laserplasmas liegt. Dadurch werden Überschläge auf die Metallspiegel vermieden, ohne daß Isolationsstrecken erforderlich wären. Dabei können sowohl die Spiegel als auch die Elektroden über Kühlkanäle flüssigkeitsgekühlt werden, wodurch sich eine besonders hohe Belastbarkeit ergibt. Vorteilhaft werden hohe Anregungsfrequenzen im Bereich von 70 MHz bis 500 MHz angewendet. Dadurch ergeben sich ausreichend große plasmafreie Zonen in der Nachbarschaft der Spiegel bei gleichzeitig vorteilhafter Anregung mit hohem Wirkungsgrad. Die Elektroden können mit vorteilhaft wärmeleitenden Stoffen beschichtet sein.

Ein besonders hoher Wirkungsgrad ist gegeben, indem die Anregungselektroden auch die Wellenleiterflächen bilden und von einem Spiegel zum anderen reichen. Metallische Wellenleiterflächen können mit hoher Güte hergestellt werden, und gleichzeitig wird eine besonders wirkungsvolle Kühlung bis unmittelbar an den Rand des Plasmas herangeführt.

Die Erfindung wird nun anhand von zwei Figuren näher erläutert. Sie ist nicht auf das in den Figuren gezeigte Beispiel beschränkt.

Fig. 1 zeigt einen erfindungsgemäßen Bandleiterlaser schematisch in geschnittener Ansicht,

Fig. 2 zeigt denselben Bandleiterlaser in Draufsicht.

Elektroden 1 und 2 aus Metall erstrecken sich zwischen den Spiegeln 3 und 4 eines Bandleiterlasers. Im gezeigten Beispiel bilden die Spiegel 3 und 4 einen instabilen Resonator. In Richtung der Spiegelausdehnung ist der Entladungsraum 9 nicht durch Wellenleiterflächen begrenzt. An den Spiegel 3 grenzt ein Strahlaustrittsfenster 5 an.

Die Elektrode 2 ist im gezeigten Beispiel auf Masse geschaltet, während die Elektrode 1 einen Anschluß 6 für Hochfrequenz besitzt. Von diesem Anschluß 6 ausgehend ist die Elektrode 1 mit einer Induktivität 7 und einer Kapazität 8 beschaltet. Die Induktivität 7 und die Kapazität 8 sind verstellbar und so eingestellt, daß sich bei der vorgesehenen Frequenz eine stehende Welle ausbildet, die in der Nähe der Spiegel 3 bzw. 4 einen Spannungsknoten besitzt, wobei die Spannung unter der Zündspannung und im vorliegenden Fall bei metallischen Spiegeln auch unter der Brennspannung des Plasmas im Entladungsraum liegt. Dadurch bedingt entstehen in der Nachbarschaft der Spiegel 3 bzw. 4 plasmafreie Zonen, wodurch Überschläge vom Plasma auf die Spiegel und eine Schädigung der Spiegel durch das Plasma vermieden werden. Eine galvanisch leitfähige Verbindung zwischen den Elektroden und den Spiegeln stört beim Anlegen von Hochfrequenz nicht und ergibt

vorteilhafte Einkoppelwerte, wenn die Frequenzen im Bereich von 70 MHz bis 500 MHz gehalten werden.

Sowohl in den Spiegeln als auch in den Elektroden sind Kühlschlangen 11 bzw. 13 vorgesehen, welche über Anschlußstützen 10 bzw. 12 mit Kühlmittel versorgt werden. Dadurch wird eine sehr hohe Leistungsdichte in diesem Laseraufbau ermöglicht.

**Patentansprüche**

1. Hochfrequenzangeregter Slab- oder Bandleiterlaser, welcher zumindest zwei einander in Bezug auf den Entladungsraum gegenüberliegende Anregungselektroden besitzt, die an eine Wellenleiterfläche angrenzen oder die Wellenleiterfläche bilden, indem Resonatorspiegel unmittelbar an die Wellenleiterfläche angrenzen und indem der Entladungsraum in Richtung parallel zu den Anregungselektroden nicht durch Wellenleiterflächen begrenzt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektroden mit Induktivitäten und/oder Kapazitäten derart beschaltet sind, daß sich im Entladungsraum stehende Schwingungen ausbilden, daß in der Nähe der Spiegel sich Spannungsknoten befinden und daß die Spannung im Bereich der Spiegel unter der Zündspannung für das Laserplasma liegt.

2. Slab- oder Bandleiterlaser nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Spiegel aus Metall bestehen und daß die Spannung im Bereich der Spiegel unter der Brennspannung des Laserplasmas liegt.

3. Slab- oder Bandleiterlaser nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß hohe Anregungsfrequenzen im Bereich von 70 MHz bis 500 MHz angewendet werden.

4. Slab- oder Bandleiterlaser nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Anregungselektroden auch die Wellenleiterflächen bilden und von einem Spiegel zum anderen reichen.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

FIG 1

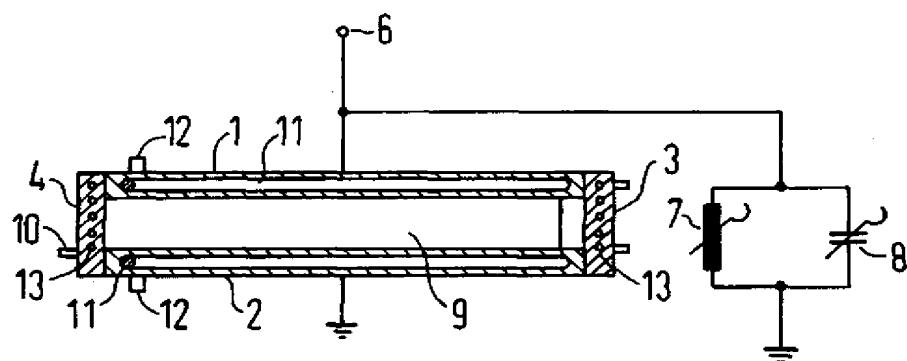


FIG 2

